

Árnyékvető szerkezetek hatékonyságának meghatározása

SZABÓ PÉTER*

Az elmúlt évek során a hazai építési szokások jelentős változásokon mentek keresztül. Megjelentek olyan új falazóelemek, amelyek könnyűek, nagy méretűek, és kedvező hőszigetelési mutatókkal rendelkeznek. A „hagyományos“ épületek mellett egyre többen választják a gyorsan felépíthető könnyűszerkezetes „faházakat“, a dráguló telekáraknak köszönhetően pedig általánossá vált a tetőtér beépítése.

A lakásokkal szemben egyre több és bonyolultabb igényt fogalmazzunk meg. Elsődleges a kényelmes beosztás, a napfényes szoba, és az alacsony fűtési költség. Ezek eléréséhez nagy ablakokat, melegeburkolatokat és hőszigeteléseket használunk. A kitűzött célokat így a téli, hideg időszakban általában sikerül teljesíteni, az igazi problémák azonban nyáron jelentkeznek. A szobák túlméretezett ablakain beérkező napenergiát a hőszigetelő burkolatok és a falak nem képesek elraktározni, a belső levegő kellemetlenül felmelegszik.

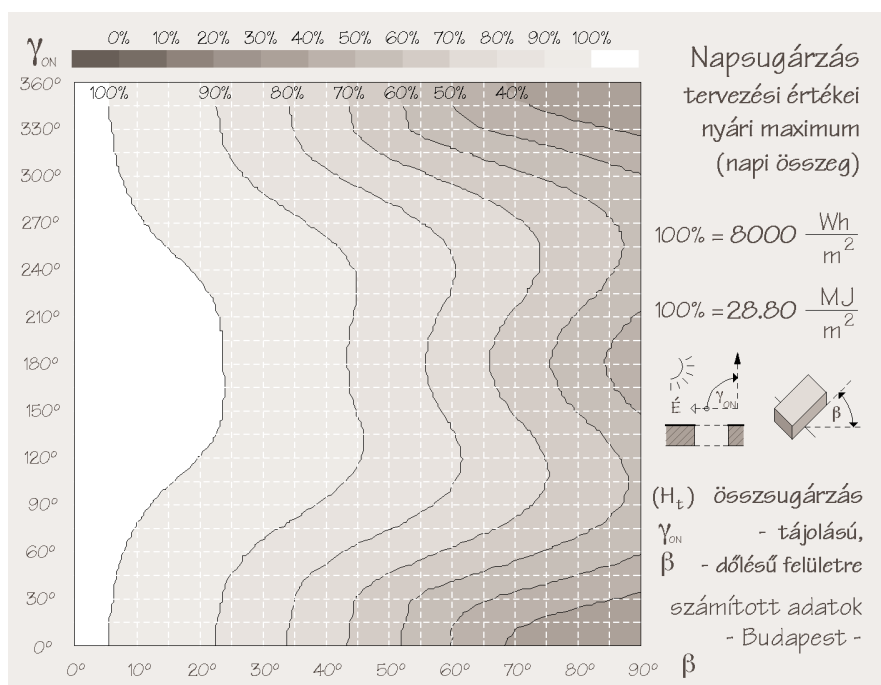
Sokan ezt csak a faházak problémájának gondolják ami a régi építőanyagok (kisméretű téglá, beton) összevetésével még igaz lehetne. A mai modern falazóblokkok hőtároló képessége azoknak azonban csak az egynegyede, egy átgondolatlan faház vagy tetőtér „fala“ pedig kevesebb mint a tizede. Kellő tervezői odafigyeléssel és jól megválasztott épületszerkezetekkel ez az arány az egyharmad értékre javítható.

A számításaim alapján megállapítható, hogy a modern építőanyagok használatával épült „faházak“ és „téglaházak“ között, hőtechnikai szempontokból elenyésző a különbség, ami egyben azt is jelenti, hogy a nyári túlmelegedési problémák egységesen jelentkeznek. Az adatokból levezethető, hogy egy árnyékolás nélküli épület általában nem felel meg a nyári hőtechnikai szabvány előírásainak.

Ezek a problémák a - nehezen árnyékolható - tetőtér beépítésekor fokozottan jelentkeznek, mivel a ferde felületeket (1. ábra) „több“ napenergia éri. A napsugárzás nyári tervezési értékei a felület dőlésétől nagyobb mértékben függenek, mint az égtájtól. Alacsony dőlésű tetőtér esetében a legkisebb fellépő érték is majdnem kétszerese a legnagyobb függőleges értékénél. Ez tovább nehezíti a megfelelő épületszerkezet kiválasztását.

Az árnyékolószerkezetek inkább az ablak „területét“ csökkentik, hiszen védelmet jelentenek a direkt és a diffúz sugárzással szemben, letakarva az üvegezett felület egy részét. A besugárzás mérséklése mellett azonban a természetes világítás mértékét is jelentősen csökkentik. Teljes árnyékolás esetén a szoba mesterséges világítást igényel.

Az árnyékolók - mivel az ablak síkjával párhuzamosan helyezkednek el - a be-



1. ábra.

Megoldást a hőtároló tömeg növelése, az ablakok méretének a csökkentése vagy az árnyékolók használata jelenthet. Egy ablakot kétféle módon tudunk leárnyékolni: árnyékoló és árnyékvető szerkezet felhasználásával.

Az árnyékoló az ablak síkjával párhuzamos (zsalugáter, redőny, külső roló), míg az árnyékvető azzal valamilyen szöget zár be (eresz, erkély, párkány). Természetesen ezek kombinációjával is lehet találkozni (reluxa, mozgatható zsalugáter).

sugárzásnak minden komponensét a felületük arányában csökkentik. Ez azt jelenti, hogy egy árnyékoló szerkezet naptényezője ($N_{\text{árnyékoló}}$) nem függ az időtől és a tájolástól, vagyis az ablakhoz hasonlóan egyetlen számmal jellemezhető. Ezek az adatok a tervezők számára általában rendelkezésre állnak.

Az árnyékvető szerkezetek a helyiség megvilágítását sokkal kisebb mértékben változtatják meg, hiszen a direkt sugárzást csökkentik csak számottevően, a diffúz sugárzást csak mérséklik.

* okl. építészmérnök, egyetemi adjunktus
Nyugat-Magyarországi Egyetem,
Építéstani Tanszék

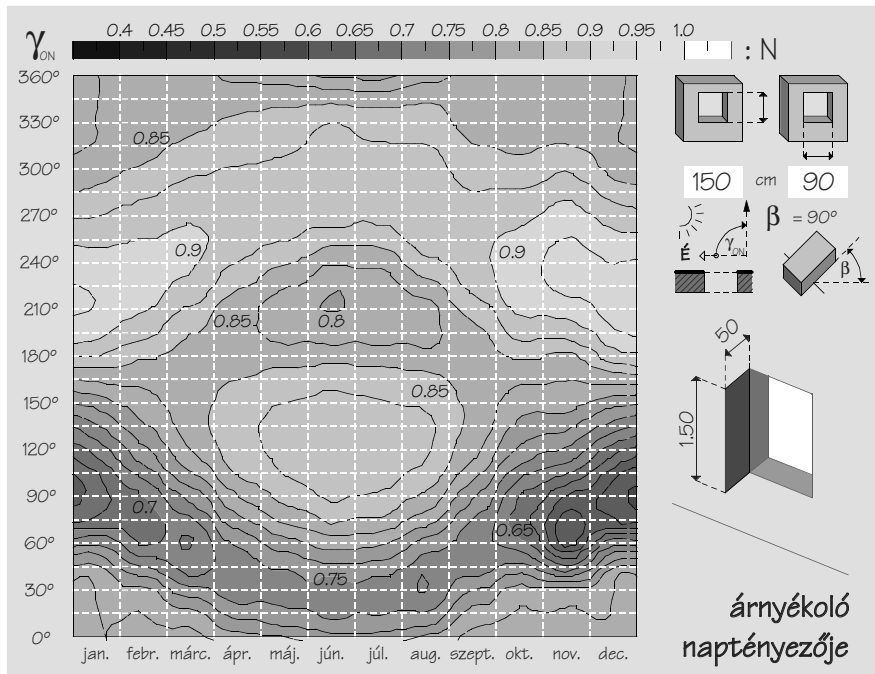
Az árnyékvető szerkezetek vizsgálatát ez a különbség nagyon nehezé teszi. A direkt sugárzásból az árnyékvető a geometriai viszonyok és az adott Naphelyzet függvényében árnyékol. Azonban nem elég meghatározni a leárnyékol területet, hiszen az a fontos, hogy az adott besugárzásból mennyi energia érkezik az ablak felületére. Az árnyékvetők esetében is célszerű a naptényező ($N_{\text{árnyékvető}}$) használata.

Egy meglévő vagy tervezett árnyékvető esetében ezt az értéket minden órákzóra és reprezentáns napra ki kellene számolni. Ha még a tervezés fázisában szeretnénk eldönteni, hogy az árnyékvető melyik tájolás esetében használható a leghatásosabban, akkor az előbb említett kalkulációkat égtájuk szerint is ki kell bővíteni. Ekkora adathalmaz a gyakorlati vizsgálatok szempontjából használhatatlan. Ezért a pillanatnyi naptényező helyett a napi súlyozott átlag ($N_{\text{á}}$) bevezetése indokolt. Ez az eljárás lehetővé teszi, hogy egy adott ablakhoz tartozó árnyékvető naptényezőit egyetlen táblázatban ábrázoljunk.

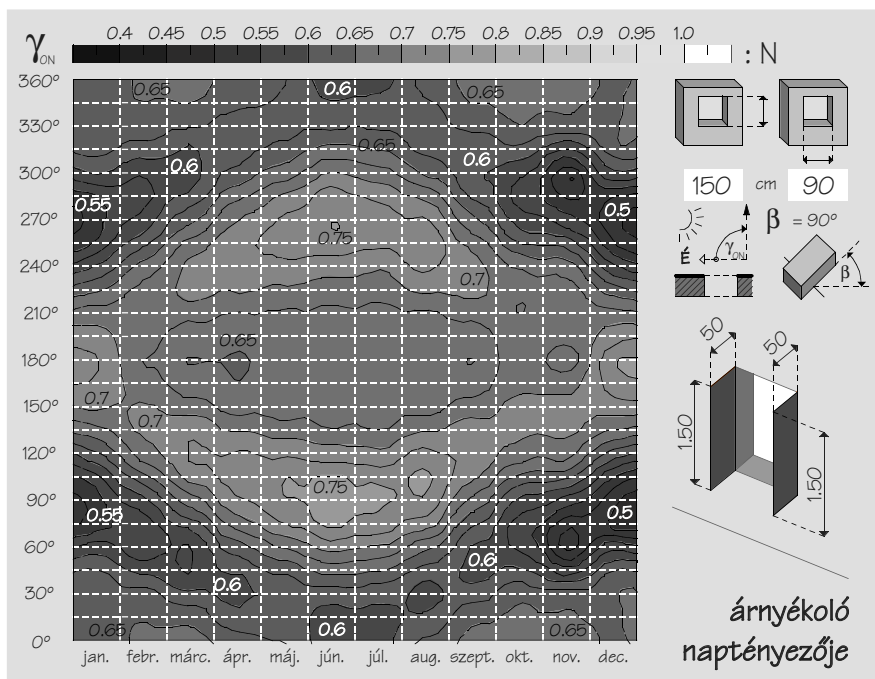
A naptényezőkből szerkesztett grafikonok tervezhetővé teszik az árnyékvető szerkezeteket. Ezzel eldönthető, hogy egy betervezett szerkezet valóban a kívánt időszakban adja a legnagyobb árnyékhatast és mennyire „káros” a téli időszakban. Az adatokból az is kitűnik, hogy egy „valós” árnyékvető naptényezője nem kisebb 0.3-as értéknél. Ez a csak részben árnyékolható diffúz komponens jelentőségét mutatja.

Mivel árnyékolásra főként a nyári meleg időszakban van szükség, a fix árnyékvetők „téli” periódusban inkább károsak a lakás energiamérlege szempontjából. Ezt az ellentmondást mozgatható mobil árnyékolók használatával lehet feloldani.

A legegyszerűbb mobil szerkezet a kihajtható zsalutábla. Ilyen árnyékolóval a népi építészetben nagyon sok helyen találkozhattunk, de napjainkra szinte teljesen eltűnt az építészek (s)palettájáról. A becsukható zsalutáblák pedig készülhetnének hőszigetelő anyagból, minimálisra csökkentve télen az éjszakai veszteségeket. Sok példa akad árnyékoló lamellás kialakításra,



2. ábra.



3. ábra.

ami a nyári időszakban kiváló, de kísérletek történtek fázisváltó töltettel kialakított szerkezetekre is. Az igényeknek megfelelően ezek kombinációja is elképzelhető, hiszen kivehető hőszigetelő táblákat is használhatunk. A tömör táblák félig nyitott állapotukban (2. ábra) is jelentős árnyékhatast jelentenek. Az természetesen nem mindegy, hogy mikor melyik táblát (3. ábra) hajtjuk be vagy nyitjuk ki.

Családi házas beépítések esetében fontos szerepet játszik a besugárzás meghatározásakor a környezet is. Figyelembe kell venni a szomszédos épületek és a környező növények árnyékoló hatását is. A szomszéd épületek általában adottságként szerepelnek, a növényzet telepítése azonban tervezési feladatokat is jelenthet.

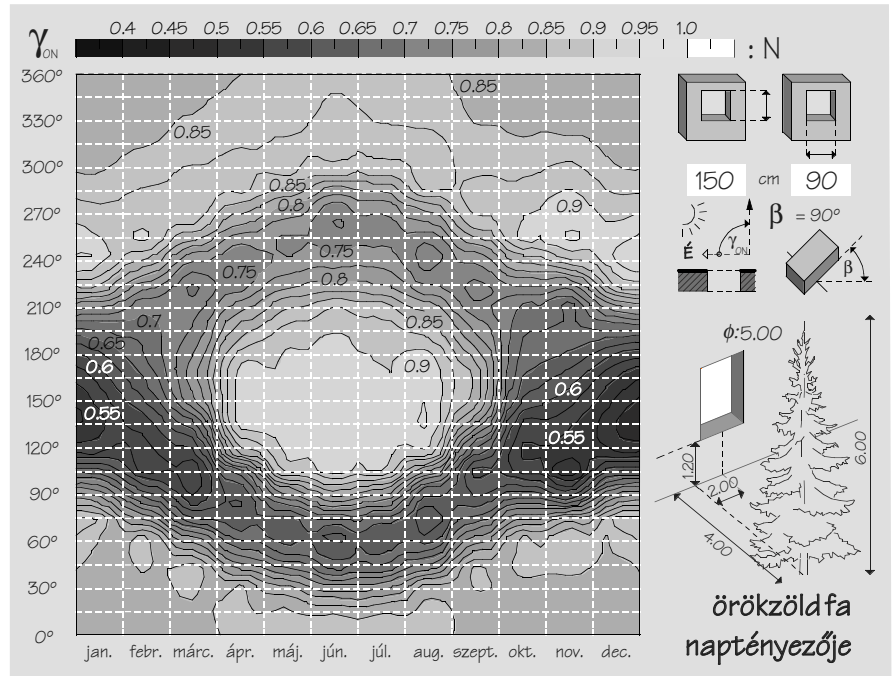
A legklasszikusabb árnyékvető szerkezetek a fák, amelyek árnyékos lombkoronája alatt évezredek óta hűsölnek az emberek. A növényzet telepítésekor azonban nagyon gondosan meg kell határozni az ültetés helyét, hiszen különféle tájolások esetében változik az árnyékolás hatékonysága. A lombkorona alakjára és várható méretére is célszerű a tervezéskor gondolni.

Sok kertben divatos örökzöldek pompáznak folyamatosan egész évben. Ennek a növénytípusnak nagy előnye, hogy ősszel nem kell a lehullott lombot eltakarítani és egész évben „szépek”. Azonban a téli időszakban (4. ábra) sokat csökkentenek a benapozás mértékén, így közvetve megemelik a fűtési számlákat. A lombhullatók a téli időszakban (5. ábra) kedvezőbb képet mutatnak. A telepítésükkor ezért mérlegelni kell minden szempontot.

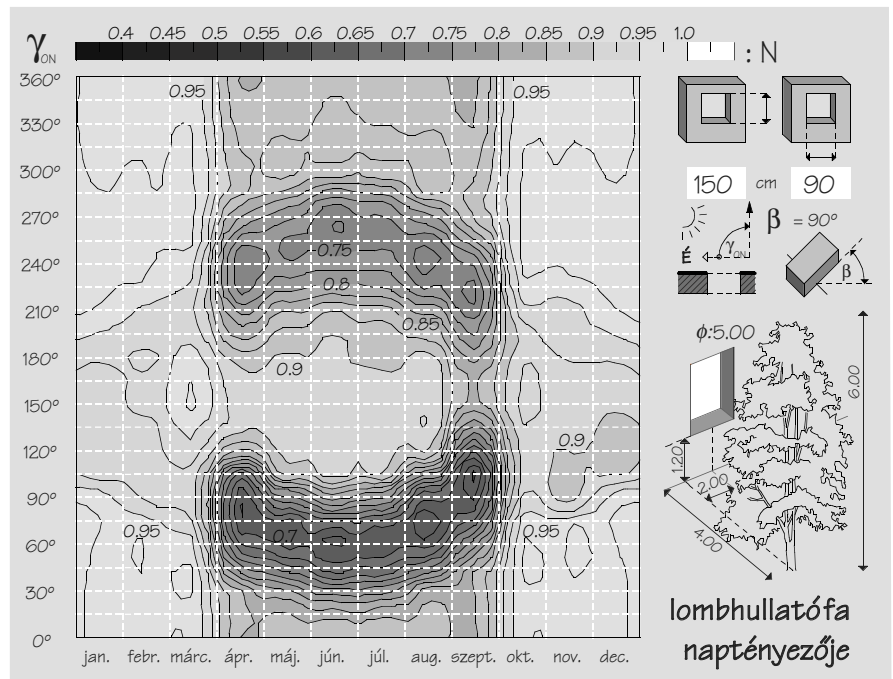
A hőtárolók és árnyékvetők vizsgálata azonban nem adja meg az egyetlen kiválaszható jó megoldást, hiszen a tervezési szempontok között ez csak az egyik és talán nem is a legfontosabb. A tervezőknek kell mérlegelniük hogy mi az amit kiválaszt, de neki kell azzal is tisztában lennie, hogy a választás milyen következményekkel jár. Ezt a döntést könnyítheti meg a jelenleg kidolgozás alatt lévő árnyékvetők naptényezőit tartalmazó segédlet. - a közölt ábrák a segédletből kerültek kiválasztásra - A tervezési segédlet azonban csak kiegészíti mindazt a tudást, amit az építészek felhalmoztak az évszázadok alatt.

„Tehát, amint a világ felépítése, a Föld térségein az állatöv hajlása és a Nap pályája révén természetétől különbözően oszlik el, úgy látszik, hogy ugyanígy a tájaknak is az ég változása szerint kell irányítani az épületek elrendezését. ... a Nap heves támadásának kitett déli tájak alatt, mivel ezeket nyomasztja a hőség, nyitottabb és észak vagy északkelet felé forduló épületeket kell emelni. Így ami kárt még a természet okoz, azt mesterségesen kell kijavítani “

(Vitruvius)



4. ábra.



5. ábra.